Aus dem Königl. hygienischen Universitäts-Institut zu Königsberg i. Pr.

Ueber die antiseptische Wirkung des Formaldehydseifenpräparates „Morbicid".

Inaugural-Dissertation

der

hohen medizinischen Fakultät der Königl. Albertus-Universität
zu Königsberg i. Pr.

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt von

Meyer Schermann

aus Libau (Kurland).

Königsberg i. Pr.
Druck von Hugo Jaeger, Köttelstrasse Nr. 19.
1909.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät.

Referent: Geheimrat Professor Dr. R. Pfeiffer.

Meinen lieben Eltern

in Treue und Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/ueberdieantisept0000meye

Die grosse Zahl von Desinfektionsmitteln, welche unter Anwendung von vieler Reklame den Markt überschwemmen, macht es notwendig durch eine genaue Prüfung die schlechten und die guten Desinfektionsmittel von einander zu trennen. Es ist dieses umso wichtiger, als wir wissen, dass die Desinfektion eine nicht zu unterschätzende Bekämpfungsmassregel in der Seuchenprophylaxe ist.

Vor nicht langer Zeit haben Schülke & Mayr, Hamburg, ein Präparat in den Handel gebracht, das sie Morbicid nennen und welches angeblich $12^1/_2$ Gewichtsprozent Formaldehyd in einer Verbindung mit gut desinficierender Seife enthalten soll. Nach Angabe der Firma soll dieses Mittel bedeutend besser wie Formaldehyd wirken. Untersuchungen von Seligman, Töpfer und Schneider haben dargetan, dass dem Morbicid eine gute Desinfektionskraft zuzuschreiben ist. Namentlich soll nach Angaben dieser Autoren das Morbicid besonders zur Desinfektion von Wäsche geeignet sein, die mit tuberkulösem Sputum inficiert ist. Da das Morbicid, wenn die Angaben der Autoren richtig sind, eine gewisse Bedeutung als Desinfektionsmittel beanspruchen könnte, so habe ich es mir zur Aufgabe gemacht, über seine Wirksamkeit unter gleichzeitiger Nachprüfung der bereits erwähnten Arbeiten umfangreiche Versuche anzustellen.

Was die Methode der Desinfektionsprüfung anlangt, so bietet sie gewisse Schwierigkeiten, namentlich kommen bei zahlreichen Methoden Versuchsfehler in Betracht, deren Nichtbeachtung falsche Schlüsse in Bezug auf die Verwendbarkeit des Desinfektionsmittels zur Folge haben.

So hat denn Proskauer auf dem 14. Internationalen Kongress für Hygiene und Demographie Vorschläge zur einheitlichen Regeluug der Wertbestimmung chemischer Desinfektionsmittel gemacht. Vorläufig scheint es, als ob das erwünschte Ziel noch nicht vollständig erreicht ist; denn jede neue Arbeit weist auf neue Fehlerquellen hin, die bei älteren Untersuchungen gemacht worden sind.

Wir besitzen eine ganze Reihe von Theorien und Methoden zur Feststellung des entwicklungshemmenden, sowie des keimtötenden Wertes von Desinficientien, jedoch sind bisher die Resultate und Angaben der einzelnen Untersuchungen so wechselnd und oft einander so widersprechend, dass es schwierig erscheint, sich über ihren Wert ein sicheres Urteil zu bilden. Die allgemeine Richtung, die wir noch heute bei den experimentellen Prüfungen von Desinfektionsmitteln einschlagen, verdanken wir dem Altmeister der Bakteriologie Robert Koch. Er war es, der die ersten bahnbrechenden Untersuchungen über wissenschaftliche Prüfung und praktische Verwendung chemischer Desinfektionsmittel angestellt hat. Ebenso war er es, der zum ersten Mal die Anforderungen, die an die Desinfektionsmittelprüfung zu stellen sind, präcisiert hat. Er verwandte als Testobjekte für die Desinfektionsmittelprüfung an Seidenfäden angetrocknete Keime, ausgehend von der Ueberlegung, dass hierdurch die Verhältnisse, wie wir sie in der Desinfektionspraxis vorfinden, am besten nachgeahmt werden. Haben wir es doch in der Desinfektionspraxis meistens mit Bakterien zu tun, welche in Eiter, Blut und dergl. suspendiert an Kleidungs- oder Wäschestoffen angetrocknet sind.

Schon Koch legte Wert darauf, dass nach beendeter Einwirkung des Desinfektionsmittels auf die Bakterien, dieselben von jedem Ueberschuss des Desinfektionsmittels befreit werden müssen, damit nicht eine Desinfektionswirkung dort vorgetäuscht wird, wo sie tatsächlich

nicht vorhanden ist. Zu diesem Zwecke wurden die mit Bakterien haltigen Seidenfäden in Wasser oder physiologischer Kochzalzlösung gehörig abgespült, damit die noch etwa lebensfähigen Mikroben nicht eine unkontrollierbare Wachstumshemmung erleiden.

Untersuchungen späterer Autoren haben jedoch gezeigt, dass die ursprüngliche Kochsche Methode leicht zu einer Ueberschätzung des Desinfektionswertes eines chemischen Stoffes führen kann, weil es trotz sorgfältiger Spülung nicht gelingt, das Desinfektionsmittel vollständig aus den Seidenfäden zu entfernen.

Behring hat dieses nachgewiesen und zugleich konstatiert, dass die zurückgebliebenen Desinfiziensreste bei der Aussaat der Fäden auf das Nährmedium entwicklungshemmend wirken und dass deshalb die durch die ursprüngliche Seidenfädenmethodik festgestellten Werte für die keimtötende Kraft stets höher als in Wirklichkeit sind. Beachtenswerterweise ergab sich, dass die minimalsten Spuren gewisser Desinfizientien, welche an sich zu gering sind, um die Entwickelung nicht geschädigter Bakterien zu hemmen, einen sehr starken entwickelungshemmenden Wert zeigen Bakterien gegenüber, welche schon einmal unter dem Einfluss des betreffenden Desinfiziens gestanden haben. Die vollständige Entfernung des Desinfektionsmittels, welche durch Spülen mit destilliertem Wasser allein nicht erreicht werden kann, suchte daher Geppert durch chemische Neutralisation des Desinfektionsmittels und Ueberführung in einen ungiftigen Körper zu erreichen, so z. B. bei Sublimat durch Schwefelammonium, wo eine Ausfällung in Form des unlöslichen und ungiftigen Schwefelquecksilbers erfolgt. Geppert bewies im Gegensatz zu Behring, dass aber auch diese scheinbar einwandsfreie Methodik bei Verwendung von Seidenfädenmaterial zu Irrtümern Veranlassung gibt, da es nicht gelingt, selbst

bei Benutzung ziemlich konzentrierter Schwefelammoniumlösung die letzten Spuren des Sublimates zu beseitigen. Er verwandte daher als Testmaterial wässrige Bakterienemulsionen. Diese Methode sollte den Vorteil haben, ganz allgemein auch da angewendet werden zu können, wo Bakterien zu prüfen sind, welche eine Antrocknung nicht vertragen. Es ist jedoch von Ficker der Einwand gemacht worden, das die wässrigen Emulsionen keineswegs als für die Bakterien gleichgültig zu betrachten seien, dass Choleravibrionen sehr bald in wässeriger Emulsion zugrunde gehen und andere Bakterien auf das empfindlichste geschädigt werden; jedenfalls aber seien die Aufschwemmungen keineswegs haltbar. Andererseits haftet der Geppertschen Methode der Uebelstand an, dass das, wenn auch neutralisierte Desinfektionsmittel mit auf den Nährboden übertragen wird. Wir können nicht mit Gewissheit ausschliessen, dass nicht dadurch doch unkontrollierbare Wachstumshemmungen hervorgerufen werden; schliesslich — und dieses ist wohl der Hauptfehler der Geppertschen Methode — schafft sie Bedingungen, wie sie in der Praxis niemals zu beobachten sind, wo wir kaum jemals Bakterien in eiweissfreien, wässrigen Aufschwemmungen antreffen, sondern wo wir sie meistens mit Faeces, Eiter, Blut etc. vermengt vorfinden.

Paul und Krönig machten es sich daher zur Aufgabe, eine Methodik zu schaffen, welche die Fehler der Geppertschen Methode vermeidet, gleichzeitig aber die Vorteile derselben vereinigt. Sie lassen die Keime an Granaten in dünner Schicht antrocknen und erzielen so, dass einerseits die Keime an denselben genügend fest anhaften und nur in geringer Zahl während der Einwirkung der desinfizierenden Lösung und des Neutralisationsmittels sich ablösen und dass andererseits die Möglichkeit besteht, durch nachhaltiges kräftiges Schütteln mit Wasser den

grössten Teil der Keime von den Granaten abzusprengen und zur Zählung zu bringen. Die Resultate, welche Paul und Krönig durch diese Methode erhalten haben, bieten einen Beweis für die Brauchbarkeit derselben, denn unter Anwendung zahlreicher Kontrollen sind hier die Versuchsfehler (Ablösen von Keimen in der desinfizierenden Lösung, nicht vollständige Entfernung der Keime von den Granaten) prozentualiter stets gleich.

Was nun die von mir angewandte Methodik anbetrifft, so war ich bemüht, den Forderungen von Proskauer, Schneider und Seligmann gerecht zu werden, welche mit Recht verlangen, dass zu den vergleichenden Versuchen stets einheitliches Bakterienmaterial verwendet werden soll, andererseits zur Wachstumsprüfung der Bakterien stets qualitativ und quantitativ gleiche Nährböden; ausserdem liess ich es mir angelegen sein, durch möglichst zahlreiche Kontrollen, die ohne Desinfektionsmittel angestellt worden waren, meine Resultate nachzuprüfen.

Als die für die Desinfektionsprüfung geeignetste Methodik erschien mir die Paul und Krönigsche und die durch die Anwendung eines Neutralisationsmittels modifizierte Seidenfädenmethode. Was die Granatenmethode anlangt, so folgte ich hierbei streng den Vorschriften, welche Paul und Krönig gegeben haben.

Zunächst befreite ich die Rohgranaten durch Auslesen von den ihnen beigemischten Gesteinresten, welche sich durch ihre graue Farbe von den Granaten unterscheiden. Die Granaten wurden sodann mehrmals in siedendem Wasser gespült und gewaschen und so die Staubpartikelchen und groben Verunreinigungen beseitigt. Hierauf kochte ich die Granaten in starker Salzsäure (acid. hydrochl. pur.) durch zwei Stunden, sodann zwei Stunden in verdünnter Salzsäure (1 : 10), worauf die Granaten nochmals in heissem Wasser gründlich von

der Salzsäure befreit wurden. Dann wurden sie sechs Stunden in Alkohol geschüttelt, zwei Stunden in Aether, hierauf nochmals zwei Stunden in Alkohol. Nach Trocknung der Granaten erfolgte eine einstündige Sterilisation derselben im Heissluftschrank bei 160 ° Celsius.

Auch die Seidenfäden wurden trocken bei 160 ° sterilisiert. Damit aber keine Versengung oder vielleicht eine Zerstörung ihres Gefüges überhaupt eintreten konnte, legte ich 2—3 cm lange Seidenfädenstückchen, nachdem sie durch Aether entfettet waren, zwischen zwei mässig dicke Lagen sterilisierten Filtrierpapiers in eine Petrischale. Die trockene Sterilisation wurde der feuchten deshalb vorgezogen, weil letztere die Seidenfäden für Desinfektionszwecke weniger geeignet macht.

Als Testobjekt verwandte ich einerseits Milzbrandsporen, andererseits Staphylococcen, Bacillus capsulatus (Pfeiffer), B. danysz., B. enteritidis (Gärtner), Typhusbazillen sowie Coli.

Die Milzbrandsporen entnahm ich fünftägigen Milzbrandkulturen, welche durch Abimpfung von der Milz einer an Milzbrand eingegangenen Maus, unmittelbar nach deren Tod gewonnen worden waren. Was die vegetativen Formen anlangt, so verwandte ich höchstens 24stündige Kulturen, da ältere Kulturen nach Angaben früherer Autoren, wie z. B. Ficker, gegen äussere Einwirkungen viel vulnerabler und empfindlicher sind als die jungen, frisch gezüchteten. Es wurden stets die zu einem Versuche gehörigen Untersuchungen mit der gleichen Bakterienaufschwemmung gemacht, um so vergleichbare Werte zu erhalten. Da es notwendig ist, die Einwirkung eines zu prüfenden Desinfektionsmittels mit der Desinfektionskraft eines schon bekannten Desinficiens zu vergleichen, so kontrollierte ich die Ergebnisse durch gleichzeitige Prüfung des Lysols und des Formalins.

Versuch I und II

nach Paul und Krönig (s. Tab. I und II.)

10 Röhrchen einer 5tägigen Milzbrandagarkultur wurden mit je 5 ccm physiologischer Kochsalzlösung verrieben, so wurde eine undurchsichtige, dicke Aufschwemmung erzeugt. Diese Emulsion filtrierte ich mittels sterilisierten Filtrierpapiers, damit sämtliche gröbere Partikelchen des Agarsubstrats, sowie Bakterienklumpen eliminiert wurden. Die Entfernung von Resten des Nährbodens ist schon deshalb erforderlich, weil sonst unberechenbare und ganz unerwartete Umsetzungen des Desinficiens stattfinden können.

Die so gewonnene filtrierte Bakterienemulsion kam in ein Erlenmeyer'sches Kölbchen, welches zirka 300 Granaten enthält, ca. 15 Min. wurde dieses Kölbchen ruhig stehen gelassen, sodann mittels eines Schüttelapparates eine halbe Stunde stark bewegt, wobei die so überschwemmten Granaten gleichmässig befeuchtet wurden. Selbstverständlich wurde durch entsprechende Vorsichtsmassregeln Sorge getragen, dass eine Verunreinigung mit anderen Bakterien nicht zustande komme und dass die Widerstandsfähigkeit und Virulenz der Bakterien nicht durch direktes Sonnenlicht oder diffuses Tageslicht geschädigt werden.

Nach dem Abgiessen der wässerigen Bakterienemulsion warf ich die Granaten in eine mit einem Drahtnetzboden versehene Blechschale und stellte sie im Exsiccator auf. Zwischen das angefeuchtete Material und den Drahtboden hatte ich vorher eine dünne Schicht sterilisierten Filtrierpapiers gelegt, damit eine Metalleinwirkung auf die Granaten vermieden werde. Die Antrocknung der Bakterien erfolgte in diesem Exsiccator im dunklen Raum bei 10° Cels. binnen 18 Stunden.

Die so mit Milzbrandsporen beladenen Granaten wurden nun dem Desinficien in variierender Konzentration bei Zimmertemperatur, vor Licht geschützt, ausgesetzt.

Die Prüfung bei erhöhter Temperatur, wie sie jetzt vielfach geübt wird, wollte ich deshalb nicht vornehmen, weil doch hierdurch künstliche Bedingungen geschaffen werden, welche eine abnorme Erhöhung der Desinfektionskraft zur Folge haben. War es doch meine Absicht, möglichst den normalen Verhältnissen anzupassen. Nach Beendigung der Einwirkungsdauer wurden die Granaten mittels einer stumpfen, ausgeglühten Pincette aus der Desinfektionslösung herausgeholt und zunächst in das entsprechende Neutralisationsmittel gebracht. Die mit Morbicid behandelten Bakteriengranaten kamen 5 Minuten lang in eine ½ prozentige Ammoniaklösung, dann in steriles destilliertes Wasser, um die anhaftenden Spuren des Ammoniaks zu entfernen.

Je drei Granaten, die einer bestimmten Desinfektionsdauer ausgesetzt worden waren, kamen, nachdem sie vom Desinficiens befreit waren, in 100 ccm steriler physiol. Kochsalzlösung. Durch ein starkes halbstündiges Schütteln dieser Lösung suchte ich die Bakterien von den Granaten abzusprengen. Von dieser, der so gewonnenen Bakterienemulsion wurden hierauf zum Zwecke der Kolonienzählung Aussaaten auf ein geeignetes Nährsubstrat vorgenommen. Es wurde 1 ccm dieser Lösung zunächst auf eine Petrischale gegossen, hierauf 10 ccm Nähragar, welcher bei einer Temperatur von 48° Cels. flüssig gehalten, unter langsamem Hin- und Herneigen mit dieser Bakterienaufschwemmung vermischt wurde. Ausserdem verwandte ich noch die bereits geschüttelten Granaten zu Wachstumversuchen in Bouillonröhrchen mit 10 ccm Inhalt. Sowohl die Agarplatten als auch die Bouillonröhrchen wurden bei Brutschranktemperatur längere Zeit stehen gelassen und jede 24 Stunden auf

eventuelles Wachstum untersucht. Selbstverständlich wurden auch infizierte Granaten, die der Wirkung des Desinfektionsmittels nicht ausgesetzt worden waren, unter sonst gleichen Bedingungen als Kontrollen denselben Prozeduren ausgesetzt.

Um die Wirkungskraft des Morbicidpräparates mit anderen bekannten Desinfektionsmitteln zu vergleichen, wurden gleichzeitig dieselben Versuche mit Formalin-Shering (40%) und mit dem im Handel gebräuchlichen Lysol angestellt. Auch hier wurden diese chemischen Substanzen nach beendigter Desinfektionszeit zunächst neutralisiert, Formalin durch verdünntes Ammoniak, Lysol durch schwach alkalisches Wasser (4 Na Oh: 1000 aq. dest). Sodann wurden die Granaten unter denselben Versuchsbedingungen auf Bakterienwachstum geprüft. Eine ganz analoge Versuchsanordnung, wie beim Milzbrand wandte ich auch bei Staphylococcen an. Die Versuche ergaben, wie aus Tabelle I und II zu erblicken ist, dass die Einsaat der Granaten in Bouillon für die Bestimmung des desinficierenden Wertes geeigneter ist, als die Aussaat auf Platten; denn es zeigte sich vielfach bei unseren Versuchen, dass in den Bouillonversuchen noch Wachstum zu konstatieren war in Fällen, wo die Agarplatten steril geblieben waren.

Es ist dieses wohl darauf zurückzuführen, dass die Menge der in die Bouillon gelangten Keime doch eine grössere gewesen sein dürfte, als die Aussaat auf die Agarplatten, sodass unter Voraussetzung des Ueberlebens spärlicher Keime die beobachteten Unterschiede sich leicht erklären lassen.

Andererreits dürften wohl trotz aller Vorsichtsmassregeln geringste Spuren des Desinfektionsmittels an den Bakterien haften bleiben, die in der Bouillon durch die grosse Verdünnung unwirksam gemacht werden, im Agar aber die Auskeimung verhinderten. So haben

z. B. meine Bouillonversuche mit Milzbrand ergeben, dass 5% Morbicid erst nach 6 Stunden unsere Milzbrandsporen mit Sicherheit abtötet, während die Agarplatten eine Desinfektionswirkung schon nach 2 bis 3 Stunden vortäuschten. Im ganzen sind meine Resultate etwas ungünstiger, als die von Töpfer und Seligmann erzielten; der von mir festgestellte Desinfektionswert des Morbicids ist, wenn auch gut, so doch bedeutend niedriger als der von obigen Autoren bestimmte. Der Grund für diese beträchtlichen Unterschiede dürfte wohl in der Verschiedenheit der benutzten Versuchstemperatur zu suchen sein, da, wie bereits erwähnt, Töpfer und Seligmann ihre Versuche bei 40° Cels. angestellt haben, während ich bei kühler Zimmertemperatur gearbeitet habe (10—12° Cels.). Wir wissen, dass namentlich die Formalinpräparate schon durch eine geringe Temperaturerhöhung in ihrer Wirkung sehr begünstigt werden. Die Beobachtungszeit der besäten Agarplatten und Bouillonröhrchen währte 10 Tage. Erst nach dieser Zeit wurden die einzelnen Proben beim negativen Befunde als sicher steril bezeichnet. Die Kolonienzählung musste ich nach 4 Tagen zumeist beenden, da nach dieser Zeit vielfach ein Confluiren der Kolonien eine genaue Zählung verhinderte.

Die Zählung der Kolonien ist ja im ganzen für die Feststellung des Desinfektionswertes unwesentlich, da es doch nur darauf ankommt festzustellen, ob ein Wachstum noch überhaupt stattfindet, während es für die Praxis von nebensächlicher Bedeutung ist, wieviel Keime der Zerstörung entgangen sind.

Vorgenommen wurde die Kolonienzählung nur der Vollständigkeit halber.

Diese Versuche, welche mit einer fünfprozentigen Morbicidlösung an Milzbrandsporen und mit einer dreiprozentigen Morbicidlösung an Staphylococcen aus-

geführt wurden, ergaben, wie aus den Tabellen ersichtlich, eine gute Desinfektionskraft des Morbicids, welches namentlich dem Lysol gegenüber sich in der Abtötung von Milzbrandsporen wesentlich überlegen zeigt.

Das „Morbicid technisch“ bietet keine erheblichen Unterschiede.

Versuche III, IV, V.

(S. Tab. 3, 4, 5.)

Während die in den vorigen Versuchsreihen angeführten Desinfektionsprüfungen nur mittels der Paul und Krönigschen Granatenmethode angestellt sind, habe ich hier auch die modifizierte Seidenfädenmethode zum Zwecke der Vergleichung des Wertes beider Methoden angewandt. Als Testbakterien dienten hier Milzbrandsporen, Staphylococcen und Typhusbazillen. Für jede Versuchsreihe wurden die sterilen Granaten und Seidenfäden stets mit ein und derselben Bakterienemulsion in Kontakt gebracht bis, wie oben des näheren ausgeführt, eine gleichmässige Anfeuchtung der Granaten, sowie eine vollständige Imbibition der Seidenfäden stattgefunden hatte; sodann kamen sie gleichzeitig in den Exsiccator zur Antrocknung. Die imprägnierten Seidenfäden und die angetrockneten Granaten wurden hierauf unter konstanten Bedingungen stets in dieselben zum Versuch jeweilig angewandten Desinfektionslösungen von Morbicid und Morbicid technisch, Lysol und Formalin versenkt. Zur Desinfektionsprüfung für das Milzbrandsporenmaterial benutzte ich die vier genannten Desinficientien in fünfprozentiger Lösung, die durch genaues

Abwägen hergestellt worden war (5 gr Desinf. + 95 gr destil. Wasser), für Staphylococcen, sowie für Typhusbazillen wurden dreiprozentige Lösungen (3 gr Desinf. + 97 gr dest. Wasser) auf dieselbe Weise angefertigt.

Nach Ablauf der genau abgestuften verschiedenen Zeiträume werden stets gleichzeitig eine Serie von Granaten und Seidenfäden aus den mit zahlreichem Testmaterial beschickten Desinfektionslösungen herausgeholt. Das anhaftende Desinficiens wurde durch sorgfältiges Spülen mit dem entsprechenden Neutralisationsmittel, sowie durch nachträgliches gründliches Abwaschen mit destilliertem Wasser zu entfernen gesucht.

Ausgehend von der Tatsache, dass das Wachstum in Bouillon sicherere Anhaltspunkte für den Desinfektionswert gibt, habe ich in diesen Versuchsreihen auf die Agarplattenversuche verzichtet und habe als Indikator für die ausgebliebene oder erfolgte Keimtötung das Wachstum in Bouillon benutzt. Die Granaten wurden deshalb nicht geschüttelt, sondern, sobald sie vom Desinficiens befreit worden waren, wurden je drei Granaten und Seidenfäden einer Serie in Reagenzgläschen mit genau 10 ccm Bouilloninhalt gebracht. Diese Bouillonröhrchen wurden zehn Tage hindurch täglich einer Beobachtung unterzogen.

Es zeigten sich hier bedeutende Unterschiede zwischen den Röhrchen mit Seidenfäden und zwischen jenen, in welche Granaten eingesät worden waren. In der Mehrzahl der Versuche zeigten die Seidenfäden Sterilität, während noch bei der die Granaten enthaltenden Bouillon üppiges Wachstum zu verzeichnen war. Man wird wohl annehmen müssen, wie schon mehrfach betont, dass es nicht immer gelingt, durch unsere Agentien das in die Seidenfäden eingedrungene Desifiziens vollständig zu entfernen, sodass durch diesen Umstand ein höherer Des-

infektionswert vorgetäuscht wird; jedoch muss hervorgehoben werden, dass, wenn auch in der Mehrzahl meiner Versuche diese Differenz in die Erscheinung trat, doch hier und da die Seidenfäden und die Granatenröhrchen gleiche Werte zeigten. Jedenfalls aber habe ich den Eindruk, als ob die Granatenmethodik einwandfreiere Resultate ergibt. Schon die Zugänglichkeit der an den Granaten oberflächlich haftenden Mikroorganismen gibt dem Desinfiziens bessere Gelegenheit einzudringen, ebenso ist die Möglichkeit der Entfernung des Desinfiziens nach beendeter Einwirkungszeit viel vollständiger erreichbar, und dieses spricht für die Exaktheit und Sicherheit der mittels der Granatenmethodik gewonnenen Resultate.

Die Einzelheiten der Einwirkungsweise des „Morbicid", sowie des „Morbicid technisch" ergeben die Tabellen III, IV, V. Es resultiert aus ihnen eine gute Harmonie mit den oben dargestellten Ergebnissen, dass das Mobicid als ein brauchbares Desinfektionsmittel zu betrachten ist. Wenn auch die keimtötende Wirkung den Staphylococcen gegenüber in unseren Parallelversuchen geringer als die von Lysol und Formalin war, so ist die Desinfektionswirkung des Morbicids auf Milzbrandsporen dem Lysol gegenüber entschieden überlegen.

Versuch VI.

Prüfung des entwickelungshemmenden Wertes.

Auch die Bestimmung des entwicklungshemmenden Wertes des Morbicid hielt ich für notwendig. Die Feststellung desselben erfolgte in der Weise, dass eine Anzahl von Proben eines quantitativ und qualitativ gleichen

Nährbodens unter identischen Versuchungsbedingungen mit den zu prüfenden Mikroben besät wurde; sodann wurden diese Röhrchen mit abgestuften Mengen des Desinfiziens versehen und nun im Brutschrank auf Wachstum resp. Wachstumshemmung geprüft. Es war meine Absicht, die geringste Menge des Desinfiziens, welche Wachstumshemmung bewirkt, festzustellen. Ich verwandte zu den vergleichenden Versuchen stets dieselben Bakterienemulsionen, sowie dieselbe Nährbouillon; und zwar wurden zu je 8 ccm Bouillon je 1 ccm Bakterienbouillonaufschemmung hinzugefügt. Zu den einzelnen Röhrchen wurde hierauf abgestufte Konzentration des Desinfiziens mit Bouillon gemischt, zu je 1 ccm aufgefüllt hinzugesetzt, sodass z. B. das erste Röhrchen schliesslich den Morbicidgehalt von 1 : 25, das zweite Röhrchen von 1 : 50, das dritte Röhrchen 1 : 100 etc. aufwies. Gleichzeitig wurden stets zur Kontrolle mehrere Röhrchen ohne Zusatz von Desinfektionslösung nur mit Bakteriengemisch versetzt in den Brutschrank gebracht. Sämtliche Röhrchen wurden hierauf etliche Tage hindurch auf ihr Wachstum geprüft; sodann wurde durch makroskopische Untersuchung sowohl als auch durch mikroskopische Untersuchung und durch Aussaat auf Agarplatten die Wachstumshemmung festgsstellt. Die Resultate sind in Tabelle VI ersichtlich.

Zum Schluss möchte ich noch erwähnen, dass ich ähnlich wie Seligmann und Töpfer Versuche mit tuberkulös infiziertem Material anstellte.

Der tuberkelbazillenreiche Auswurf eines hochgradig tuberkulösen Patienten wurde auf eine sterilisierte Marly-Binde in ziemlich gleichmässiger und dichter Schicht ausgestrichen und im Exsiccator bei 10 ° Celsius vor Licht geschützt, zum Trocknen gebracht. Die vollständige Antrocknung erfolgte erst nach einer viertägigen Dauer. Das angetrocknete Material wurde in

3—4 cm breite Läppchen zerschnitten und ein Teil davon in einer Petrischale mit einer fünfprozentigen Morbicidlösung übergossen. Nach Ablauf einer drei- und sechsstündigen Einwirkungszeit wurden die Läppchen aus der Desinfektionslösung hervorgeholt, hierauf vom Desinfiziens in derselben Weise wie es oben mit den Seidenfäden geschehen war, durch verdünnte Ammoniaklösung und nachheriges Waschen mit destilliertem Wasser befreit. Durch Pressen und Drücken wurden die Läppchen alsdann in je 5 ccm physiologischer Kochsalzlösung ausgelaugt, sodass schliesslich das gesamte angetrocknete Sputummaterial in wässeriger Suspension vorhanden war. Je 3 ccm dieser Emulsion wurden Meerschweinchen subcutan einverleibt. Zur Kontrolle wurde ein nicht mit Desinfiziens behandeltes Läppchen, das im übrigen denselben Bedingungen ausgesetzt worden war, ebenfalls ausgelaugt und 3 ccm davon einem Meerschweinchen an demselben Tage injiziert. Das Kontrolltier ging nach vier Wochen zugrunde. Die Sektion ergibt Tuberkulose. Auch die mikroskopische Untersuchung des Materials (Inguinaldrüsen, Milz) ergibt reiches Vorhandensein von Tuberkelbazillen. Die anderen Versuchstiere sind nicht an Tuberkulose erkrankt.

Fassen wir unsere Resultate kurz zusammen, so sehen wir, dass das Morbicid als Desinfektionsmittel Beachtung verdient und dass es namentlich für die Abtötung von sporenhaltigem Material sowohl wie für die Sterilisation von Leibwäsche tuberkulöser Kranker gute Dienste leisten dürfte.

Tabelle I. Milzbrandspore.

Beobachtungstage.

	Einwirkungsdauer	3. 3. 09		4. 3. 09		5. 3. 09		6. 3. 09		7. 3. 09		8. 3. 09		9. 3. 09		10. 3. 09		Endg. Res. 12.3.09	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Morbicid 5%	15 M.	19 Col	+	19 Col	+	22 Col	+	20 Col	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	30 M.	12 „	+	14 „	+	14 „	+	14 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1 Std.	5 „	+	5 „	+	9 „	+	9 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1½ Std.	—	+	1 „	+	4 „	+	4 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	2 Std.	—	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	3 Std.	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
	4 Std.	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
	6 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	24 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Morbicid techn. 5%	15 M.	23 Col	+	25 Col	+	31 Col	+	29 Col	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	30 M.	18 „	+	18 „	+	21 „	+	21 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1 Std	7 „	+	11 „	+	11 „	+	11 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1½ Std.	3 „	+	3 „	+	3 „	+	3 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	2 Std.	1 „	+	1 „	+	1 „	+	1 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	3 Std	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
	4 Std	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
	6 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9 Std	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12 Std	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	24 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysol 5%	15 M.	49 Col	+	60 Col	+	60 Col	+	60 Col	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	30 M.	32 „	+	43 „	+	43 „	+	40 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1 Std.	10 „	+	16 „	+	22 „	+	29 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1½ Std.	6 „	+	7 „	+	16 „	+	16 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	2 Std	5 „	+	9 „	+	9 „	+	11 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	3 Std.	2 „	+	3 „	+	5 „	+	5 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	4 Std.	4 „	+	4 „	+	11 „	+	11 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	6 Std	3 „	+	3 „	+	3 „	+	3 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	9 Std.	1 „	+	1 „	+	+	+	1 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	12 Std	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
	24 Std.	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
Formalin 5%	15 M.	28 Col	+	31 Col	+	31 Col	+	31 Col	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	30 M.	20 „	+	20 „	+	22 „	+	22 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1 Std.	13 „	+	15 „	+	15 „	+	15 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1½ Std.	4 „	+	4 „	+	4 „	+	4 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	2 Std.	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	3 Std.	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
	4 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	24 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Bemerk.: A = Agarplatte
B = Bouillonröhrchen

+ = Wachstum
— = Kein Wachstum

Tabelle II. Staphyl. pyog. aur.

Beobachtungstage

Einwirkungsdauer	3. 3. 09		4. 3. 09		5. 3. 09		6. 3. 09		7. 3. 09		8. 3. 09		9. 3. 09		10. 3. 09		12. 3. 09	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
5 M.	130 Col	+	145 Col	+	160 Col	+	160 Col	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10 M.	80 „	+	120 „	+	120 „	+	120 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15 M.	90 „	+	115 „	+	125 „	+	125 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20 M.	72 „	+	90 „	+	90 „	+	90 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30 M.	40 „	+	60 „	+	60 „	+	60 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45 M.	15 „	+	25 „	+	25 „	+	40 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1 Std.	—	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	—	+	—	+		+
1½ Std.	6 „	+	6 „	+	6 „	+	6 „	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Std.	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—	+	—	+	—	+
3 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+
4 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 M.	96 Col	+	120 Col	+	126 Col	+	129 Col	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10 M.	70 „	+	90 „	+	90 „	+	90 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15 M.	56 „	+	65 „	+	80 „	+	80 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20 M.	30 „	+	45 „	+	45 „	+	50 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30 M.	10 „	+	18 „	+	25 „	+	25 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45 M.	—	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1 Std.	2 „	+	3 „	+	3 „	+	3 „	+	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—
1½ Std.	—	+	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
2 Std.	—	—	—	—	+	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
3 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 M.	13 Col	+	13 Col	+	13 Col	+	13 Col	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10 M.	8 „	+	8 „	+	8 „	+	8 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15 M.	3 „	+	5 „	+	5 „	+	5 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20 M.	—	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30 M.	6 „	+	6 „	+	6 „	+	6 „	+	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+
45 M.	—	+	—	+		+	—	+	—	—	+	—	+	—	+	+	+	+
1 Std.	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—	+	—	+	—	+	—	—	+
1½ Std.	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—	+	—	+	—	+	—	—	+
2 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 M.	200 Col	+	200 Col	+	220 Col	+	220 Col	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10 M.	180 „	+	180 „	+	180 „	+	180 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15 M.	75 „	+	90 „	+	90 „	+	90 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20 M.	22 „	+	30 „	+	30 „	+	45 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30 M.	8 „	+	8 „	+	8 „	+	8 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45 M.	19 „	+	23 „	+	23 „	+	23 „	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1 Std.	—	—	—	+	—	+	—	+	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—
1½ Std.	—	+	—	+	—	+	—	+	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—
2 Std.	—	+	—	+	—	+	—	+	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—
3 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Controlle A = 2600 Colonien
B +

Bemerk.: A = Agarplatte
B = Bouillonröhrchen mit Granaten

+ = Wachstum
— = kein Wachstum

Tabelle III. Milzbrandspore.

Beobachtungstage.

Versuchs-Anstellung 13. 3. 09		14. 3. 09		15. 3. 09		16. 3. 09		17. 3. 09		18. 3. 09		19. 3. 09		20. 3. 09		21. 3. 09		Endg. Res. 23.3.09	
		G	S	G	S	G	S	G	S	G	S	G	S	G	S	G	S	G	S
Morbicid 5 %	30 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1 Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1½ Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	2 Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	3 Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	4 Std	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—
	5 Std.	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	+
	6 Std	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8 Std	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Morbicid technisch 5 %	30 M	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1 Std	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1½ Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	2 Std	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	3 Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	4 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5 Std	+	—	+	—	+	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
	6 Std	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Formalin 5 %	30 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1 Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1½ Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	2 Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	3 Std.	+	—	+	—	+	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+
	4 Std	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5 Std	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6 Std	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysol 5 %	30 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1 Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1½ Std	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	2 Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	3 Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	4 Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	5 Std.	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	6 Std.	+	+	+	+													+	+
	8 Std.	+	+	+	+													+	+
	12 Std.	+	+	+	+													+	+

Controlle < G ++ S ++

Tabelle IV. Staphyloc. pyogenes aur.

Beobachtungstage.

	Versuchsanstellung 12. 3. 09	14. 3. 09		15. 3. 09		16. 3. 09		17. 3. 09		18. 3. 09		19. 3. 09		20. 3. 09		21. 3. 09		Endg Res. 23.3.09	
		G	S	G	S	G	S	G	S	G	S	G	S	G	S	G	S	G	S
Morbicid 3 %	5 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	10 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	15 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	20 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	30 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	45 M.	+	+	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	+	+	—
	1 Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1¼Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1½Std.	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—
	2 Std.	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	3 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—
	4 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Morbicid techn. 3 %	5 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	10 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	15 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	20 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	30 M.	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—
	45 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1 Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1¼Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1½Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	2 Std.	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—
	3 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Formalin 3 %	5 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	10 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	15 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	20 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	30 M.	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	45 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1 Std.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1¼Std	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1½Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysol 3 %	5 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	10 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	15 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+
	20 M.	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—
	30 M	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	45 M.	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—
	1¼Std.	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	1½Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4 Std.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Controlle G + S +

Bemerk.: G = Granaten in Bouillon
S = Seidenfäden in Bouillon

\+ = Wachstum
— = kein Wachstum

Tabelle V. Typhus.

	Einwirkungsdauer	3. 3. 09 G	3. 3. 09 S	4. 3. 09 G	4. 3. 09 S	5. 3. 09 G	5. 3. 09 S	6. 3. 09 G	6. 3. 09 S	7. 3. 09 G	7. 3. 09 S	8. 3. 09 G	8. 3. 09 S	9. 3. 09 G	9. 3. 09 S	10. 3. 09 G	10. 3. 09 S	Endg. Res 13.3.09 G	Endg. Res 13.3.09 S
Morbicid 3 %	5 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	10 M.	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	+	−	+	−	−	+
	15 M.	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
	20 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	25 M.	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
	30 M.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	40 M.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	50 M.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	1 Std	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	1¼Std.																		
	1½Std.																		
Morbicid techn. 3 %	5 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	10 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	15 M.	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
	20 M	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+
	25 M.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	30 M.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	40 M.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	50 M.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	1 Std																		
	1¼Std.																		
	1½Std.																		
Formalin 3 %	5 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	10 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	15 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	20 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	25 M.	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
	30 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	40 M	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	50 M.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	1 Std.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	1¼Std.																		
	1½Std.																		
Lysol 3 %	5 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	10 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	15 M.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	20 M.	+	+	+	+	+	+	+	+									+	+
	25 M.	+	+	+	+	+	+	+	+									+	+
	30 M.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	40 M.	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	50 M.	−	−															−	−
	1 Std	−	−															−	−
	1¼Std.	−	−															−	−
	1½Std.	−	−															−	−

Controlle G ++ S ++

Bemerk.: G = Granaten in Bouillon.
S = Seidenfäden in Bouillon.

Tabelle VI.

Entwicklungshemmende Werte.

Bakterienart	Konzentrationsverhältnisse 1 : 25	1 : 50	1 : 100	1 : 200	1 : 400	1 : 800	Controlle
Anthrax.	+	+	+	+	+	+	+
B. caps. (Pfeiffer) . . .	—	—	—	—	+	+	+
B. Danysz	—	—	—	—	+	+	+
B. enter. (Gärtner) . .	—	—	—	—	+	+	+
B. typhi. abd.	—	—	—	—	—	+	+
Staphyl. pyo. au. . . .	—	—	—	—	—	+	+
Bact. coli	—	—	—	—	—	+	+

Bemerk.: + = Wachstum.
— = Hemmung.

Zum Schluss erfülle ich die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Geheimrat Professor Dr. R. Pfeiffer für die mir erteilte Erlaubniss, in seinem Institute obige Arbeit anfertigen zu dürfen, meinen innigsten Dank auszudrücken. Es sei auch an dieser Stelle dem Herrn Privatdozenten Dr. R. Scheller für die freundlichste Unterstützung mein bester Dank ausgesprochen.

Literaturverzeichnis.

Behring, Bekämpfung der Infektionskrankheiten. I. Teil. Leipzig 1894.

Derselbe, Centralblatt für Bakteriologie. 1888. Nr. 1.

Derselbe, Deutsche med. Wochenschrift. 1891. Nr. 29.

Derselbe, Zeitschrift für Hygiene. Bd. 9.

Boer, Zeitschrift für Hygiene. 1891. Bd. 9.

Derselbe, Zeitschrift für Hygiene 1891. Bd. 11.

v. Esmarch, Zeitschrift für Hygiene. Bd. 5.

Escherich, Centralblatt für Bakteriologie. 1887. I. Abt. Bd. II. Nr. 21.

Ficker, Zeitschrift für Hygiene. Bd. 29. 1899.

Fränkel, Zeitschrift für Hygiene. Bd. 6. 1889.

Geppert, Berliner klinische Wochenschrift. 1889. Nr. 36/37. 1890; Nr. 11. 1891; Nr. 25, 32, 37.

Günther, Einführung in das Studium der Bact. V. Aufl. S. 49.

Gruber, Centralblatt für Bakteriologie. I. Abt. Bd. 11. Nr. 3/4. 1891.

Heim, Lehrbuch der Bakteriologie. III. Aufl. 281.

R. Koch, Mitteilungen des Kaiserlichen Gesundheitsamts. Bd. I. S. 234.

Kolle u. Wassermann, Handbuch der path. Mikroorganismen. Bd. IV. S. 77

Paul u. Krönig, Zeitschrift für Hygiene. Bd. 25. S. 1.

Paul u. Sarwey, Münchener med. Wochenschrift, 1901. Nr. 12.

Proskauer, Bericht über den XIV. Internationale Kongress für Hygiene. Demographie, Berlin, A. Hirschwald. 1908. Bd II.

Seligmann, Monatsschrift „Desinfektion." 1908. Heft 1.

Schindler u. Croner, Monatsschrift „Desinfektion". 1908. Heft 2.

Schneider, Deutsche med Wochenschrift. 1909. Nr. 4.

Schneider, Hygienisches Zentralblatt. 1908. Bd. IV.

Töpfer, Deutsche med. Wochenschrift. 1908. Nr. 35.

Vita.

Ich, Meyer Schermann, bin zu Libau (Kurland) am 13. August (alt. St.) 1882 als Sohn des Kaufmanns Schneyer Schermann und seiner Ehefrau Anna, geb. Passmann, geboren. Nachdem ich auf dem Nikolai-Gymnasium dortselbst meine Maturitätsprüfung bestanden und meine Militärpflicht als Einjährig-Freiwilliger erfüllt habe, bezog ich mit dem Winter-Semester 1904/5 die Universität zu Königsberg i. Pr., um mich dem Studium der Medizin zu widmen. Ich studierte ununterbrochen 10 Semester.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen und Kurse folgender Herren Dozenten

Braun, Brückner, Cohn, R., Cohn, Th., Draudt, Ellinger, Falkenheim, Hammerschlag, Henke, Hermann, Hilbert Jaffe, Klieneberger, Klinger, Krückmann, Lexer, Lichtheim, Lühe, Meyer, Pfeiffer, Rosinski, Schmidt, Stenger, L. Stieda, R. Stieda, Scholz, Winter, Wrede, Zander, Zangemeister.

Allen meinen hochverehrten Lehrern spreche ich an dieser Stelle meinen besten Dank aus.